

# Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2000334576  
PUBLICATION DATE : 05-12-00

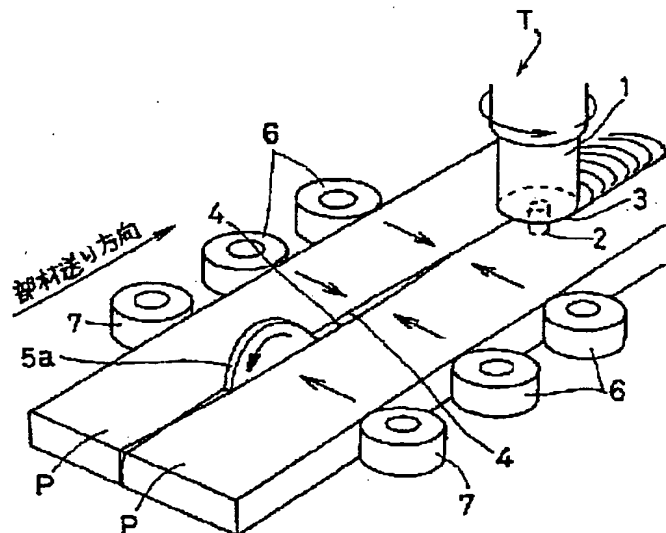
APPLICATION DATE : 25-05-99  
APPLICATION NUMBER : 11144406

APPLICANT : KAWASAKI HEAVY IND LTD;

INVENTOR : HEIKO TAKEHIRO:

INT.CL. : B23K 20/12 B23D 45/14 B23D 51/04  
B23D 55/04 B23K 20/24 B24B 7/12

TITLE : METHOD AND DEVICE FOR JOINING  
INCLUDING PRETREATMENT



**ABSTRACT :** PROBLEM TO BE SOLVED: To perform joining having stabilized joining quality by working a face to be joined to flat with a flattening means at front of a friction joining tool and bringing the face into tight contact with a pressing means in time when it reaches a friction joining position.

**SOLUTION:** Relating to a pair of members P to be joined moving, both faces 4 to be joined are simultaneously ground/flattened by a disk rotary grinding stone 5a. At this time, the faces 4 to be joined are pressed by a pair of working press rollers 7 and are brought into tight with the rotary grinding stone 5a. The gap between the faces 4 to be joined corresponding to the width of the rotary grinding stone 5a is pressed by pressing rollers 6 and is brought into tight contact. The friction joining tool T is inserted into the members P to be joined while rotating a pin 2 thereof, a shoulder 3 of the friction joining tool T is brought into contact with joining faces to flatten, by moving the members P to be joined, friction joining is performed. A rotary saw blade in place of the rotary grinding stone is used for a flattening means.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

**BEST AVAILABLE COPY**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2000-334576  
(P2000-334576A)

(43)公開日 平成12年12月 5 日(2000.12.5)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

FI

テーマート\* (参考)

B 2 3 K 20/12

B 2 3 K 20/12

A 3C040

B 2 3 D 45/14

B 2 3 D 45/14

D 3 C 0 4 3

51/04

51/04

B 4E067

55/04

55/04

D

審査請求 有 請求項の数4 O.L (全 6 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願平11-144406

(22) 出願目

平成11年5月25日(1999.5.25)

(71)出願人 000000974

川崎重工業株式会社

兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号

(72) 発明者 古賀 信次

神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号 川崎重工業株式会社神戸工場内

(72) 発明者 長谷 浩志

神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号 川崎重工業株式会社神戸工場内

(74) 代理人 100084629

弁理士 西森 正博

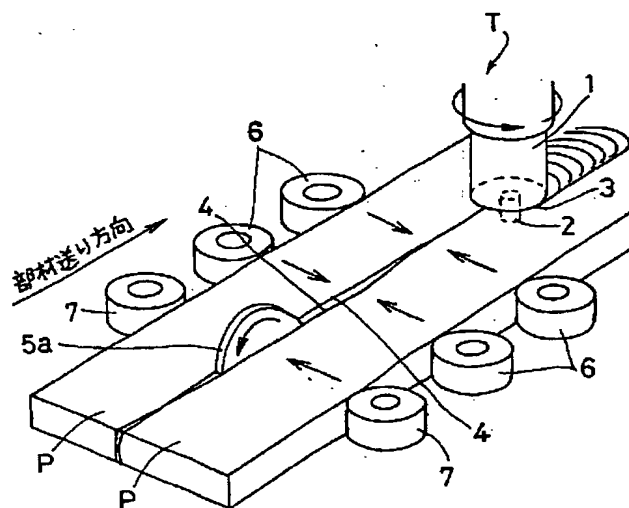
[最終頁に続く](#)

(54) 【発明の名称】 前処理を含む接合装置及び接合方法

(57) 【要約】

【課題】 被接合部材の被接合面の前処理と接合とを同一工程で行うことによって、被接合面の精度を高め、安定した接合品質をもつ継手得ると共に、製品の製造を低コストで行うことが可能な前処理を含む接合装置及び接合方法を提供すること。

【解決手段】 摩擦接合ツールTの溶接進行方向の前方側の位置に設けられた平坦化手段5によって、相対向する被接合部材P、Pの両方の被接合面4、4を平坦に加工した後に、密着させて接合することにより、同一装置（同一工程）で摩擦接合ツールTの回転による摩擦熱を利用した接合を行うことができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 回転駆動される摩擦接合ツールの溶接進行方向の前方側の位置において、被接合部材における被接合面を平坦に加工する平坦化手段と、平坦化された被接合面が上記摩擦接合ツールの位置に達するまでの間に両被接合面を密着させる押付け手段とを設けたことを特徴とする前処理を含む接合装置。

【請求項2】 上記平坦化手段は、回転砥石、鋸刃等を用いた研削又は切削加工手段であることを特徴とする請求項1の前処理を含む接合装置。

【請求項3】 上記平坦化手段は、転動ローラ等を用いた塑性加工手段であることを特徴とする請求項1の前処理を含む接合装置。

【請求項4】 回転駆動される摩擦接合ツールの溶接進行方向の前方側の位置において、被接合部材における被接合面を平坦に加工し、次いで平坦化された被接合面が上記摩擦接合ツールの位置に達するまでの間に両被接合面を密着させることを特徴とする前処理を含む接合方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、前処理を含む接合装置及び接合方法に関するものであって、被接合部材の被接合面の前処理、すなわち平坦化加工と接合とを同一工程で行うことが可能な前処理を含む接合装置及び接合方法に係るものである。

## 【0002】

【従来の技術】摩擦接合ツールの回転による摩擦熱を利用した摩擦接合方法は、例えば第2712838号特許公報にも記載されているように公知である。この摩擦接合方法は、図2に示すように、ツール本体1の先端部にそれよりも径小なピン2を設け、上記ツール本体1の先端面における上記ピン2の取付部の周辺をショルダ3として構成した摩擦接合ツールTを用いる。そしてアルミニウム合金等の一对の被接合部材P、Pの接合部に上記ピン2を回転させながら挿入すると共に、上記ショルダ3を上記接合部表面に接触させながら上記被接合部材P、Pと上記摩擦接合ツールTとを相対移動させる。このとき上記摩擦接合ツールTは、図2及び図3に示すように、被接合部材Pの表面に垂直な軸芯に対し、その先端側が接合進行方向の前方へと所定角度 $\alpha$ だけ傾斜した状態に配置し、上記ショルダ3が接合進行方向の後方側の接合部表面に接触するようにしておく必要がある。そして上記摩擦接合ツールTの回転によって摩擦熱が生じるが、この摩擦熱によって上記接合部及びその近傍の変形抵抗を減少させると共に、塑性流動を生ぜしめ、被接合部材P、Pの母材組織を攪拌し、冷却後に母材組織を一体化させることにより接合を行うのである。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記摩擦接合方法にお

いて、接合品質の良否を決定する因子の一つとして、被接合部材Pの被接合面の精度（平坦度）が挙げられる。ここでいう精度すなわち平坦度とは、上記一对の被接合部材Pの被接合面間のギャップが、ゼロから大きくとも1mm程度以下に管理されているものをいい、もしこの基準から外れた場合、接合後に継手内部に空洞状の欠陥を生じることがある。そしてこのような空洞状の欠陥は、接合時に、被接合部材Pの端面同士を押し付ける方式の部材拘束用治具等を用いたとしても、解消することは困難であるとされている。このため、上記摩擦接合方法において十分な接合品質をもつ継手を得るためには、平坦度の高い被接合面をもつ被接合部材Pを用いることが必要である。

【0004】ここで従来から、摩擦接合方法における突合せ継手には、例えばI形に押し出し加工された被接合面をもつ被接合部材Pがよく用いられているが、上記被接合部材Pに大型あるいは長尺部材を用いた場合は、特に上記被接合面の精度（被接合面間のギャップがゼロから大きくとも1mm程度以下）を確保することは難しくなる。そして実際に、図4に示すように、被接合部材Pの被接合面のコーナ部に、過大な面取り（図4（a）参照）、肩ダレ（図4（b）参照）が生じていたり、被接合面自体の平面度不良（凹凸や傷等がある）のために板厚方向で不均一なギャップが生じているもの（図4（c）参照）、あるいは被接合部材Pの表面と被接合面の直角性の悪いもの（図4（d）参照）等、平面度及び直線度共に上記の基準を外れる場合があるという問題が生じている。

【0005】そこで被接合部材Pの各製造過程で機械加工等を用いて被接合面の精度を向上することが考えられるが、これらの部材形状及び寸法不良等の是正をその製造過程で過度に要求することは、部材価格の上昇を招き、この結果、製品の製造コストを上昇させる原因になる。

【0006】また、もし仮に上記被接合部材Pの各製造過程で機械加工等を用いた別途の前加工を行って、被接合面の精度を高めたとしても、上記被接合部材Pの保管あるいは運搬時に不注意に他の部材に接触して傷ついたり、接合工程前に被接合面に異物が付着するおそれがある等の問題が残る。

【0007】この発明は上記従来の欠点を解決するためになされたものであって、その目的は、被接合部材の被接合面の前処理と接合とを同一工程で行うことによって、被接合面の精度を高め、安定した接合品質をもつ継手を得ると共に、製品の製造を低コストで行うことが可能な前処理を含む接合装置及び接合方法を提供することにある。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】そこで請求項1の前処理を含む接合装置は、回転駆動される摩擦接合ツールの溶

接進行方向の前方側の位置において、被接合部材における被接合面を平坦に加工する平坦化手段と、平坦化された被接合面が上記摩擦接合ツールの位置に達するまでの間に両被接合面を密着させる押付け手段とを設けたことを特徴としている。

【0009】また請求項4の前処理を含む接合方法は、回転駆動される摩擦接合ツールの溶接進行方向の前方側の位置において、被接合部材における被接合面を平坦に加工し、次いで平坦化された被接合面が上記摩擦接合ツールの位置に達するまでの間に両被接合面を密着させることを特徴としている。

【0010】上記における接合は、ツール本体の先端部にそれよりも径小さなピンを設け、上記ツール本体の先端面における上記ピン取付部の周辺にショルダを設けることにより摩擦接合ツールを構成し、被接合部材の接合部に上記ピンを回転させながら挿入すると共に、上記ショルダを上記接合部表面に接触させながら上記被接合部材と上記摩擦接合ツールとを相対移動させ、上記摩擦接合ツールの回転による摩擦熱によって上記接合部及びその近傍の変形抵抗を減少させると共に、塑性流動を生ぜしめることにより接合を行うことを意味する。

【0011】上記請求項1の前処理を含む接合装置及び請求項4の前処理を含む接合方法によれば、摩擦接合ツールの溶接進行方向の前方側の位置に設けられた平坦化手段によって、相対向する被接合部材の両方の被接合面を平坦に加工した後に、同一装置（同一工程）で摩擦接合ツールの回転による摩擦熱を利用した接合を行うことができる。この結果、被接合部材の被接合面の精度を高め、安定した接合品質をもつ継手を得ることができると共に、被接合部材の製造過程において、上記被接合面の精度を上げるための別途の前加工をしなくてもよいため、製品の製造を低コストで行うことができる。

【0012】また請求項2の前処理を含む接合方法及び装置は、上記平坦化手段は、回転砥石、鋸刃等を用いた研削又は切削加工手段であることを特徴としている。

【0013】さらに請求項3の前処理を含む接合方法及び装置は、上記平坦化手段は、転動ローラ等を用いた塑性加工手段であることを特徴としている。

【0014】上記請求項2及び請求項3の前処理を含む接合方法及び装置によれば、上記平坦化手段に、回転砥石、鋸刃等の切削・研削加工手段、及び転動ローラ等の塑性加工手段を用いることによって、被接合部材の材質や形状、及び継手構造等に応じた平坦化加工を選択することができる。

【0015】

【発明の実施の形態】次にこの発明の前処理を含む接合装置及び接合方法の具体的な実施の形態について、図面を参照しつつ詳細に説明する。

【0016】図1に前処理を含む接合装置の模式図を示す。図においてTは、前述した通りの摩擦接合ツール、

P、Pは一对の被接合部材で、それぞれの被接合面4、4同士が向き合うようにして密着されると共に、その長手方向が溶接進行方向に一致するように配置されている。また、上記摩擦接合ツールTの溶接進行方向の前方側には、平坦化手段5である円盤状の回転砥石5aが設けられている。この回転砥石5aは、上記一对の被接合部材P、Pの間に配置されたもので、上記回転砥石5aによって、相対向する両方の被接合面4、4を平坦に加工する。さらに上記被接合部材P、Pを挟むようにして溶接進行方向の左右両側には、3対（合計6個）のローラが設けられている。これらローラの内、上記回転砥石5aの側方の位置に設けられている左右一对（合計2個）の加工時押さえローラ7、7は、上記平坦化加工中に上記回転砥石5aに対し、その両側の被接合面4、4を密着させるために設けられたもので、被接合面4、4に向かって垂直な方向へ押圧するように構成されている。また上記以外、すなわち加工後の位置から摩擦接合ツールTの位置に達するまでの間の位置において、被接合部材P、Pの左右両側に設けられた2対（合計4個）の押付けローラ6・6（押付け手段）は、上記加工によって生じた回転砥石5aの幅に相当する被接合面4、4間のギャップを徐々に狭めていって、接合直前までに被接合面4、4同士を密着させるために設けられたものである。この実施形態の場合、上記摩擦接合ツールT、回転砥石5a、加工時押さえローラ7、7及び押付けローラ6・6は接合装置本体に設置されており、装置を定置し、被接合部材P、Pが接合に伴って移動走行するように構成してある。

【0017】次に上記前処理を含む接合装置及び接合方法の作動状態について説明する。図1に示すように、移動走行する一对の被接合部材P、Pは、まず円盤状の回転砥石5aによって、両被接合面4、4を同時に研削され、I形に平坦化加工される（図4（e）参照）。この時、上記加工中の被接合面4、4は、上記回転砥石5aに対し一对の加工時押さえローラ7、7によって、被接合面4、4に向かって垂直な方向へ押圧され、常に密着されている。上記加工によって生じた回転砥石5aの幅に相当する被接合面4、4間のギャップは、次に押付けローラ6・6によって、上記と同様に被接合部材P、Pの左右両側から押圧されることによって、接合直前までに密着される（図4（f）参照）。そしてその後、密着された被接合部材P、Pの接合部に、上記摩擦接合ツールTのピン2を回転させながら挿入すると共に、上記摩擦接合ツールTのショルダ3を上記接合部表面に接触させながら上記被接合部材P、Pを移動させることによって、摩擦接合ツールTの回転による摩擦熱を利用した接合を行うのである。

【0018】上記のように被接合部材Pの被接合面4の直線度や平面度が不良である場合でも、接合する直前に同一装置で回転砥石5aによる平坦化加工を行うことが

できるため、被接合部材P、P同士は精度よく密着し、安定した接合品質をもつ継手を得ることができる。また被接合部材Pの製造過程において、上記被接合面4の精度を上げるための別途の前加工を必要としないため、製品の製造を低コストで行うことができる。さらに幅が狭い回転砥石5aを用いれば、加工後にできる被接合面4、4間にできるギャップも狭くなるため、押付けローラ6・6によって密着させる距離を短くすることができ、装置全体の小型化を図ることができる。

【００１９】以上にこの発明の前処理を含む接合装置及び方法の実施形態について説明したが、この発明は上記実施の形態に限られるものではなく、種々変更して実施することが可能である。

【0020】すなわち上記実施の形態では、被接合部材Pの被接合面4を平坦に加工するための平坦化手段5である研削・切削加工手段に、円盤状の回転砥石5aを用いたが、この他、図5にそれぞれ示すような、円盤の周方向に鋸の刃を設けた回転鋸刃5b（図5（a）参照）、あるいは鋸刃が一定方向に走行するように構成されている無限バンドソー5c（図5（b）参照）、及び上記鋸刃を上下に往復運動させることによって切削する往復直線鋸刃5d（図5（c）参照）等を用いることができる。また、平坦化加工した時に生じたこれら研削・切削加工手段の幅に相当する被接合面4、4間のギャップを、加工後に押付けローラ6・6によって密着させることを考慮すれば、上記研削・切削加工手段の幅は狭いものを用いる方が好ましい。

【0021】また、上記に示した研削又は切削を行うための研削・切削加工手段の代わりに、転動ローラ5等を用いた塑性加工手段によって、被接合部材Pの被接合面4を平坦に加工することも可能である。図5(d)に上記転動ローラ5を用いて一方の被接合部材Pの被接合面4を塑性加工している時の概略図を示す。ここで、上記転動ローラ5の幅(円の直径にあたる)は、上記で述べた研削・切削加工手段の幅よりも広いため、上記実施形態と同じように被接合面4、4の間に転動ローラ5を設けると、加工後に生じる被接合面4、4間のギャップも広がってしまう。この結果、加工後に押付けローラ6・6を用いた左右両側からの押圧によって、上記ギャップを狭めていき接合直前までに密着させるためには、加工後の位置から摩擦接合ツールTまでの間に要する距離が、上記研削・切削加工手段を用いた場合よりも長くなり、装置全体が大きくなる可能性がある。従って、このように比較的幅の広い平坦化手段5を用いる場合は、予め左右一対の被接合部材P、Pをそれぞれ上下方向にずらしておき、これら各々の被接合面4、4を、例えば2個の転動ローラ5を用いて、片面ずつ別々に塑性加工することも可能である。そしてその後、上下及び左右方向からの押付け手段6によって両被接合面4、4を密着させて接合を行うのである。

【0022】さらに上記実施形態では、押付け手段として押付けローラ6・6を用いた例を示したが、上記押付けローラ6・6の代わりに、被接合部材P、Pの溶接進行方向の左右両側に左右一対のテーパ状のガイドを、押付け手段6として設けることによって、被接合面4、4を密着させるようにしてもよい。

【0023】また上記では、被接合面4、4をI形に平坦化加工する場合について述べたが、例えば上記平坦化手段5の形状や取付け方向を変えたり、平坦化手段5に転動ローラ5eを用いた場合について述べたように、被接合部材P、Pの配置の仕方を変えることによって、T形継手や重ね継手(図6(a)、(b)参照)にも適用することができる。この場合、上記継手の被接合面4、4は、図6においてのI-I間の面とし、これら両被接合面4、4を上記実施形態で示したように接合直前に平坦化加工した後に、密着させ、同一装置で摩擦接合方法による接合を行う。

【0024】さらに上記実施形態の場合は、装置を定置し、一对の被接合部材P、Pが接合に伴って移動走行するようにしたが、これとは逆に被接合部材P、Pは固定し、摩擦接合ツールTと平坦化手段5、加工時押さえローラ7、7及び押付けローラ6・6との相対位置を保ちながら、装置を移動させて接合することも可能である。

【0025】

【発明の効果】以上のように請求項1の前処理を含む接合装置及び請求項4の前処理を含む接合方法によれば、摩擦接合ツールの溶接進行方向の前方側の位置に設けられた平坦化手段によって、一対の被接合部材の両方の被接合面を平坦に加工した後に、同一装置（同一工程）で摩擦接合ツールの回転による摩擦熱を利用した接合を行うことができる。この結果、被接合部材の被接合面の精度を高め、安定した接合品質をもつ継手が得られると共に、被接合部材の製造過程において、上記被接合面の精度を上げるための別途の前加工を必要としないため、製品の製造を低コストで行うことができる。

【0026】また上記請求項2及び請求項3の前処理を含む接合装置及び方法によれば、上記平坦化手段に、回転砥石、鋸刃等の切削・研削加工手段、及び転動ローラ等の塑性加工手段を用いることによって、被接合部材の材質や形状、及び継手構造等に応じた平坦化加工を選択することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施形態の前処理を含む接合装置を示す模式図である。

【図2】摩擦接合方法を説明するための説明図である。

【図3】摩擦接合方法を説明するための説明図である。

【図4】被接合部材の被接合面を板厚方向から見た断面図で、(a)～(d)は平坦化加工前の被接合部材の断面図、(e)、(f)は加工後の被接合部材の断面図である。

【図5】上記実施形態の平坦化手段とその周辺を示す斜視図で、(a)～(c)は研削・切削加工手段を、(d)は塑性加工手段を示す。

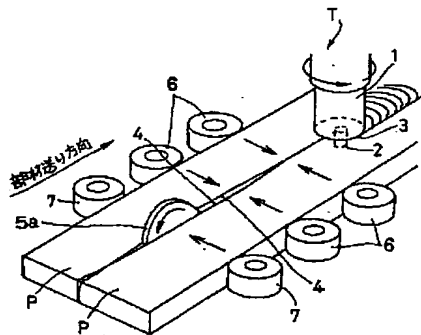
【図6】上記実施形態の摩擦接合方法における主な継手構造を示す概略図で、(a)はT形継手、(b)は重ね継手を示す。

【符号の説明】

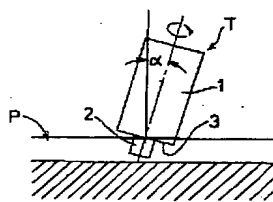
- 1 ツール本体  
2 ピン  
3 ショルダ

- 4 被接合面  
5 平坦化手段  
5a 回転砥石  
5b 回転鋸刃  
5c 無限バンドソー  
5d 往復直線鋸刃  
6 押付けローラ  
7 加工時押さえローラ  
T 摩擦接合ツール  
P 被接合部材

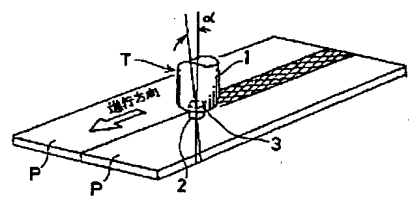
【図1】



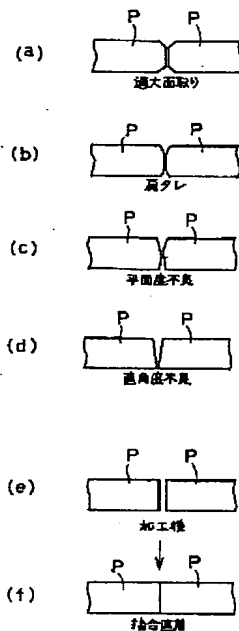
【図2】



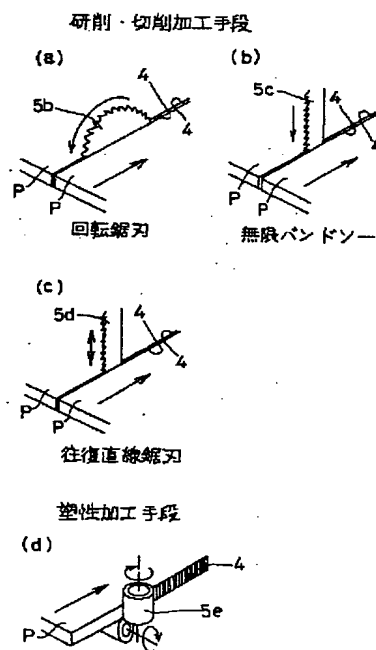
【図3】



【図4】

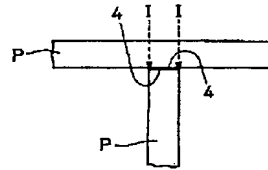


【図5】

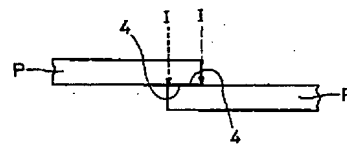


【図6】

(a) T形継手



(b) 重ね継手



フロントページの続き

(51)Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマード (参考)
B 2 3 K	20/24	B 2 3 K	20/24
B 2 4 B	7/12	B 2 4 B	7/12
(72)発明者 兵江 猛宏		F ターム (参考)	3C040 AA01 AA12 AA16 HH13 HH14
神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号 川			HH22
崎重工業株式会社神戸工場内			3C043 BB11 CC04
			4E067 BG02 CA04 EC01



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**